技術仕様書

件名：データ収集解析装置の製作

1. 概要

1.1 適用範囲

本仕様書は、データ収集解析装置の製作にかかる技術仕様について規定する。

2. 実施内容

本仕様書にて定める実施内容は以下の通りである。実施区分について表 1-1 に示す。

(1) データ収集解析装置の製作

表 1-1 製作実施区分

No.	項目	数量	単位	備考
1	データ収集解析装置本体			
1.1	DSP計測回路	1	台	
1.2	高圧電源	1	台	
1.3	プリアンプ電源	1	台	
1.4	計測ラック	1	台	
1.5	データ収集制御装置	1	台	
1.6	プリアンプ	1	台	
2	リスト計測データ解析ソフト	1	式	データ収集制御装置に搭載可能とする

※DSP：Digital Signal Processor

3. 要求仕様

3.1　DSP計測回路

(1)概要

DSP計測回路は、VME型Ethernetベースのモジュールで計測ラック内に装着される。100MHz 14BitのA/Dコンバータ(ADC)を利用して、プリアンプからの信号を直接デジタルに変換し、FPGAでデジタル信号処理を行う。これによりプリアンプの信号はリアルタイムに台形フィルタ（Trapezoidal Filter）処理される。この他にもタイミングフィルタアンプ、CFD、波形デジタイザ等の機能を有する。

取得するスペクトルは波高分析スペクトル及び時間分析スペクトルとする。ここで波高分析スペクトルは台形フィルタ処理の結果とし、時間分析スペクトルはCFDによるタイミングフィルタ処理の結果とする。各スペクトルデータを収集するために、リスト計測モードでデータ収集する。各スペクトル及びリスト計測データはTCP/IPによるEthernetでデータ収集制御装置とデータ通信を行い、データ収集制御装置に搭載した専用ソフトで収集する。

(2)基本仕様

表1にDSP計測回路の基本仕様を示す。詳細については発注元と別途協議の上決定する。

表1　DSP計測回路の基本仕様

大項目	小項目	仕様	備考
アナログ入力	CH数	2	
	入力インピーダンス	1kΩ	
	入力レンジ	±1V	
	Coarse Gain	×1, 2, 5, 10, ×0.1	
	立上り特性	30ns	
	Fine Gain	×0.5～×1.5	
ADC	サンプリング周期	100MHz	
	分解能	14bit	
デジタル信号処理	パルス整形	台形フィルタ方式	
	Fast系Rise Time	50ns～1μs	
	Slow系Rise Time	160ns～16μs	
	デジタルFine Gain	×1 ～ ×0.333	
	ポールゼロ調整	フロントパネルのVRおよびデータ収集制御装置より数値入力	
	ベースラインレストアラ	デジタルアクティブゲーテッド方式	
	パイルアップリジェクト	データ収集制御装置よりON/OFF設定	
	スレッショルド設定	データ収集制御装置より0～20%まで数値入力	
MCA	ADC Gain	8192, 4096, 2048, 1024, 512, 256	
	ローレベルディスクリミネータ	データ収集制御装置より0～100%まで数値入力	
	ハイレベルディスクリミネータ	データ収集制御装置より0～100%まで数値入力	
	計測モード	ヒストグラム計測モード及びリスト計測モード	
	イベント転送レート	約1.2MByte/秒	
アナログ出力	モニタ	電源、ACCEPT、REJECT	
	DACモニタ出力	プリアンプ、FASTフィルタ、SLOWフィルタ波形、LETまたはCFD信号	各CHに対応
	インターフェース	Ethernet 100Base-T, TCP/IP	
外形寸法		20×262×187 (W×H×D)	計測ラック1幅

3.2　高圧電源

(1)概要

高圧電源は、計測ラック内に装着可能な2CH独立制御の高圧電源ユニットである。リモート制御可能とする。リモート制御時は、データ収集制御装置上のソフトウェアから各CH独立に出力電圧を制御可能とする。LEDアレイを用いた電圧モニタなどのインジケータを備える。リモート制御時はTCP/IPによるEthernetで専用ソフトを用い、データ収集制御装置とデータ通信を行う。

(2)基本仕様

表2に高圧電源の基本仕様を示す。詳細については発注元と別途協議の上決定する。

表2　高圧電源の基本仕様

大項目	小項目	仕様	備考
入力	入力部	パネル上でON/OFF設定	
	CH数	2	
出力	コネクタ	SHV	
	モニタLED	POWER, HV, OUT, POS, NEG	
	ランプ制御	1分あたりの昇降電圧レートを設定可能	
	緊急停止スイッチ	非常時用プッシュスイッチ	
	インターフェース	Ethernet, 100BaseT, TCP/IP	
	電圧	0～-2kV(1mA以上)	
	電圧モニタ	500V/LED	LEDアレイ計4個
	極性モニタ	有り	負極を示すこと
外形寸法		60×262×187(W×H×D)	計測ラック3幅

3.3　プリアンプ電源

(1)概要

プリアンプ電源は、計測ラック内に装着可能な4ch，4系統のプリアンプ用電圧±12V(20mA以上)，±24V (50mA以上)を出力する。出力コネクタは、それぞれD-sub 9ピンとし、ピン配置はNIM規格準拠とする。

(2)基本仕様

表3にプリアンプ電源の基本仕様を示す。詳細については発注元と別途協議の上決定する。

表3　プリアンプ電源の基本仕様

大項目	小項目	仕様	備考
出力部	モニタLED	POWER	
	CH数	4	
	コネクタ	D-sub9ピン(メス)	ピン配置はNIM規格準拠
	電圧(電流)	±12V (50mA以上)，±24V (50mA以上)	各CHあたり
外形寸法		20×262×187(W×H×D)	計測ラック3幅

3.4　計測ラック

(1)概要

計測ラックは、最大で7ユニットを搭載できるVME規格に準拠したラックとする。各ユニットへの電源供給も行うため、DC+5V(60A)，DC+12V(8.5A)，DC-12V(1.3A)の3系統出力を備える。

(2)基本仕様

表4に計測ラックの基本仕様を示す。詳細については発注元と別途協議の上決定する。

表4　プリアンプ電源の基本仕様

大項目	小項目	仕様	備考
入力部	入力電圧	AC100V(5A)、300Wmax	
出力部	出力電圧	DC+5V(30A)、150Wmax	
		DC+12V(8.5A)、100Wmax	
		DC-12V(1.3A)、16Wmax	
外形寸法		167×311×399(W×H×D)	

3.5　データ収集制御装置

(1)概要

データ収集制御装置は、各ユニットの制御及びデータ収集を行う装置である。DSP計測回路及び高圧電源の制御用ソフトを内蔵する。また2.7に記すリスト計測データ解析ソフトを搭載可能とする。

(2)基本仕様

表5に計測ラックの基本仕様を示す。詳細については発注元と別途協議の上決定する。

表5　データ収集制御装置の基本仕様

大項目	小項目	仕様	備考
データ収集制御装置	OS	Windows7	
	CPU	Coreiシリーズ	
	メモリ	2G以上	
	HDD	250GB以上	
	ディスプレイ	14インチ以上	
スイッチングハブ	LANインターフェース	ギガビット対応	
	ポート数	5ポート以上	
DSP計測回路制御ソフト		3.1に示すDSP計測回路を制御可能とする	
高圧電源制御ソフト		3.2に示すDSP計測回路を制御可能とする	

3.6　プリアンプ

(1)概要

　　プリアンプはシンチレーション検出器用プリアンプで、ライズタイム20ns以下の極めて速い立ち上がり特性を備える。入力はPMTアノード出力及びテストパルス出力に対応するものとし、出力インピーダンス50Ω、減衰時定数50μsのテイルパルスを出力する。プリアンプの出力信号はDSP計測回路に接続される。

(2)基本仕様

　表6にプリアンプの基本仕様を示す。詳細については発注元と別途協議の上決定する。

表6　プリアンプの基本仕様

大項目	小項目	仕様	備考
入力	立上り時間	＜20ns	
	立下り時間	50μs	
	雑音特性	＜100μVrms	
	積分非直線性	＜±0.1%(typ)	
	カウントレート	＞1Mcps	
	コネクタ	Lemo	
	入力容量	基板ロータリスイッチにより220,1000,2200pF切替可能	
	テストパルス	入力インピーダンス50Ω，Lemoコネクタ	
	電源	D-sub9pinコネクタ	NIM規格準拠
出力	出力インピーダンス	50Ω	
	コネクタ	Lemo	
外形寸法		70×20×75(W×H×D)	

3.7　リスト計測データ解析ソフト

(1)概要

　オフラインにて取得したリスト計測データをTXT形式に変換する。取得済みのデータを用いて、指定した測定時間間隔における時間分析スペクトル及び波高分析スペクトルを表示する。なお各分析スペクトルは複数のデータを同時表示可能とする。各スペクトルのROI設定は任意にできるものとし、その結果を保存可能とする。

(2)基本仕様

　表7にリスト計測データ解析ソフトの基本仕様を示す。詳細については発注元と別途協議の上決定する。

表7　リスト計測データ解析ソフトの基本仕様

大項目	小項目	仕様	備考
入力		DSP計測回路で取得したリスト計測データに対応	
出力	データ保存	TXT及びPNGファイルでデータ保存可能	
	リスト計測データ変換	リスト計測データ(バイナリファイル)をTXTデータに変換可能	
波高分析パラメータ	分析形開始/終了ポイント	リスト計測データの時間情報に基づき選択可能	
	ADCチャネル	・128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192に対応 ・上記ADCチャネルは任意に変更可能とし、ADCチャネルに対応した計数値を導出可能とする。	
時間分析パラメータ	ADCチャネル	128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192	
	チャネルの時間幅範囲	0.1ms/ch～100ms/ch、0.1msステップで選択可能	
	分析形開始/終了ポイント	リスト計測データの時間情報に基づき選択可能	
	バックグラウンド分布表示	・指定したファイルをバックグラウンド分布として読み込み、各スペクトルとして表示する。指定した測定分布とバックグラウンド分布は同時表示可能とする。 ・ROIを選択可能とし、測定分布とバックグラウンド分布の差分をネット計数値として表示可能とする。 ・ROIにおける半値幅をチャネル及び時間で表示可能とする。	

4. 報告事項

4.1　検査成績書

(1)DSP 計測回路

・シンチレーション検出器及び Ge 半導体検出器にて、Eu-152 のガンマ線エネルギーピークを用いてリニアリティのずれが無いことを確認する

・弊社所有検出器にて、Cs-137 の 662keV ガンマ線のエネルギー分解能が 3%以下であること。

・弊社所有検出器にて、カウントレートが 500kcps でエネルギーピークを正常に計数できること

(2)高圧電源

・出力リップルが出力電圧に対して 0.01%Vpp 以下であること

(3)プリアンプ電源

・仕様書記載事項を満たすこと

(4)計測ラック

・DSP 計測回路、高圧電源、プリアンプ電源を挿入して正常に動作すること

(5)データ収集制御装置

・DSP 計測回路の設定及びデータ収集が可能なこと

・高圧電源の出力制御及びモニタ処理が可能なこと

・波高分析スペクトル及び時間分析スペクトルが仕様書記載通りに機能すること

・データ保存及び読み出しが正常に動作すること

(6)プリアンプ

・仕様書記載事項を満たすこと

(7)リスト計測データ解析ソフト

・仕様書記載事項を満たすこと

・データ保存及び読み出しが正常に動作すること

4.2　納入仕様書

4.3　取扱説明書

5. 納期

2013 年 1 月 15 日

以上

図１　データ収集解析装置概要図